

**SULIT**



Second Semester Examination  
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

**EBS308/3 – Materials Transport Engineering**  
***[Kejuruteraan Pengangkutan Bahan]***

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

Please ensure that this examination paper contains TEN printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This paper consists of SEVEN questions.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]*

**Instruction:** Answer **FIVE** (5) questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

**[Arahan:** Jawab **LIMA** (5) soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

*[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]*

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

*[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan.]*

...2/-

**SULIT**

1. You were proposed by a supplier to use a belt conveyor made from fabric U.S Cotton with a density of  $0.814 \text{ kg/m}^3$  and stress  $4.25 \text{ kN/m}$  ply to convey coal in the mine where you work. The conveyor is  $0.9 \text{ m}$  width and  $600 \text{ m}$  long to convey ilmenite of bulk density  $1100 \text{ kg/m}^3$  up a gradient of 1 in 60 at the rate of  $250 \text{ t/h}$ . Determine suitable values of belt width, speed and strength for the installation and give comments on the suggestion made by the supplier. (Assume the friction coefficient value are  $\mu_e = 0.03$ ,  $\mu_m = 0.04$ ,  $\mu = 0.2$ ,  $a = W^2/10$  and wrap angle  $\theta = 440^\circ$ ). Use Table 1 for reference.

*Anda telah dicadangkan oleh pembekal untuk menggunakan satu talisawat pengangkut yang diperbuat daripada fabrik kapas U.S yang mempunyai ketumpatan  $0.814 \text{ kg/m}^3$  dan tegasan  $4.25 \text{ kN/m}$  ply untuk menghantar arang batu di lombong tempat anda bekerja. Talisawat itu mempunyai kelebaran  $0.9 \text{ m}$ . Talisawat itu akan digunakan untuk menghantar arang batu yang berketumpatan pukal  $1100 \text{ kg/m}^3$  sejauh  $600 \text{ m}$  dengan menaiki satu kecerunan 1 dalam 60. Kadar pengangkutan yang dicadangkan ialah  $250 \text{ t/j}$ . Tentukan nilai-nilai yang sesuai bagi keperluan anda dan berikan komen-komen samada anda bersetuju atau tidak untuk menggunakan talisawat penghantar yang dicadangkan oleh pembekal tersebut. (Anggapkan nilai geseran ialah  $\mu_e = 0.03$ ,  $\mu_m = 0.04$ ,  $\mu = 0.2$ ,  $a = W^2/10$  dan sudut lilitan  $\theta = 440^\circ$ ). Gunakan Jadual 1 sebagai rujukan.*

Table 1 / Jadual 1

Fabric / Fabrik	Density <i>Ketumpatan (kg/m<sup>3</sup>)</i>	Stress <i>Ketegasan (kN/m ply)</i>
U.S. Cotton / <i>Kapas U.S.</i>	0.930 1.043 1.220 1.395 1.744	5.25 5.75 7.0 8.75 10.5
Rayon and cotton / <i>Rayon dan kapas</i>	1.19 1.63	12.25 15.8
Rayon, cotton, and nylon / <i>Rayon, kapas dan nilon</i>	0.93 1.02	7.0 9.65
Nylon and cotton / <i>Nilon dan kapas</i>	3.0	35.0
Steel reinforced (steel cords in rubber and fabric belt) / <i>Keluli diperkuat (keluli dalam talisawat getah dan fabrik)</i>	16.4 – 42.3	80 - 450

(100 marks/markah)

2. (a). With the aid of diagram describe the differences between pressure pneumatic system and suction pneumatic system.

*Dengan bantuan gambarajah bincangkan perbezaan-perbezaan di antara sistem tekanan udara dan sistem sedutan udara.*

(30 marks/markah)

...4/-

- (b). Identify problems that may generate by a belt conveyor to the product and environment especially when it conveys fine particles? Suggest method or technique to prevent it.

*Kenalpastikan masalah-masalah yang mungkin berlaku kepada produk dan alam sekitar terutamanya apabila talisawat tersebut membawa partikel halus. Cadangkan kaedah atau teknik untuk menghalang perkara tersebut daripada berlaku.*

(40 marks/markah)

- (c). Explain the mechanism and function of a screw conveyor/feeder to transport ilmenite for reduction process in a rotary roaster.

*Terangkan mekanisma dan fungsi sebuah penghantar/penyuap skru sebagai pengangkut ilmenite untuk proses penurunan dalam sebuah pemanggang berputar.*

(30 marks/markah)

3. (a). Describe four main components of the pressure difference.

*Huraikan empat komponen utama perbezaan tekanan.*

(40 marks /markah)

- (b). Figure 1 shows the plan of a pneumatic transport installation with a horizontal paip system. Feldspar of density  $2.6 \text{ t/m}^3$  is conveyed at the rate of  $100 \text{ t/h}$  in a pipeline of  $0.15 \text{ m}$  diameter by air of density  $1.2 \text{ kg/m}^3$  and flow rate  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ , both measured at atmospheric pressure. If the fluid friction coefficient is  $0.005$ , the solid friction coefficient  $0.6$  and it is assumed that all the solids effectively slide along the pipeline, calculate the pressure required and estimate the power requirement of the installation.

...5/-

Gambarajah 1 menunjukkan pelan pemasangan satu sistem paip yang di buat secara mendatar. Feldspar yang berketumpatan  $2.6 \text{ t/m}^3$  dicadangkan untuk dihantar dengan menggunakan sistem paip tersebut yang berdiameter  $0.15 \text{ m}$  pada kadar  $100 \text{ t/j}$  dengan menggunakan udara yang berketumpatan  $1.2 \text{ kg/m}^3$ . Kadar aliran udara ialah  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Kedua-dua ukuran dibuat pada tekanan atmosfera. Pekali geseran bendalir ialah  $0.005$ , pekali geseran pepejal ialah  $0.6$ . andaikan semua pepejal adalah menggelunsur secara berkesan di dalam paip tersebut. Kirakan tekanan yang diperlukan dan anggarkan kuasa yang diperlukan untuk pemasangan tersebut.

(60 marks /markah)

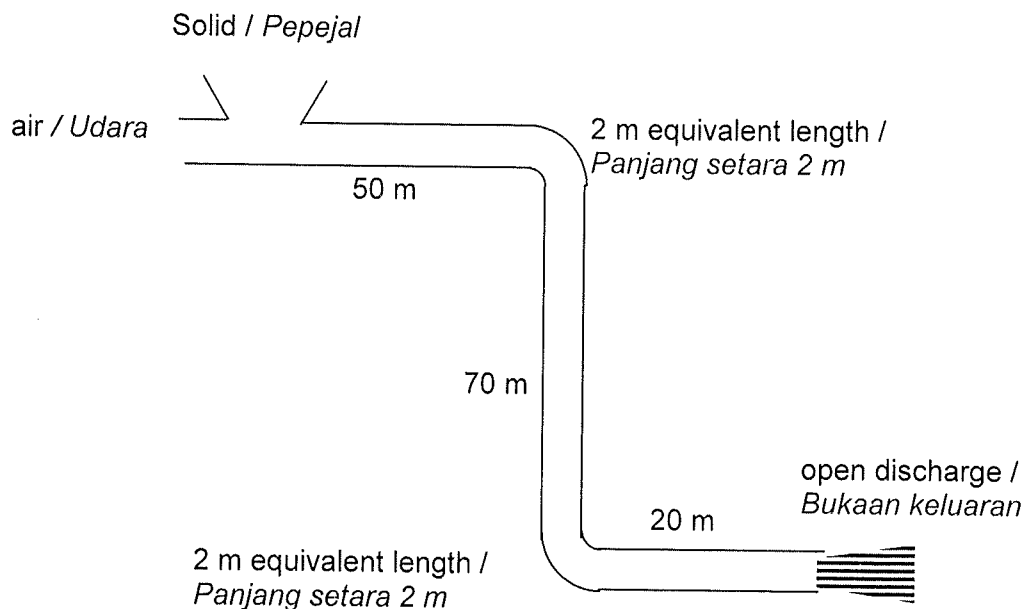


Figure 1 / Gambarajah 1

...6/-

4. Caterpillar truck (CAT775 - 65ton) is loaded with a 9.2 cubic meter, 990 loader with 0.60 min cycle time, 85% fill factor loading material with density of  $1406.13 \text{ kgm}^{-3}$ . For truck cycle time; the haul time is 5 min, the dump time and return time are 3 min and 2.1 min, the spot time is 0.7 min . Determine the number of trucks needed for the loader and the total production per hour.

*Caterpillar lori (CAT775 - 65ton) dimuatkan dengan 9.2 meter padu, 990 pemuat dengan masa kitaran 0.60 min, 85% faktor isi bahan muatan dengan  $1406.13 \text{ kgm}^{-3}$ . Untuk masa kitaran trak; masa haul ialah 5 min, masa pembuangan dan masa pulangan adalah 3 min dan 2.1 min, masa tempat adalah 0.7 min. Tentukan bilangan lori yang diperlukan bagi pemuat dan jumlah pengeluaran setiap jam.*

(100 marks/markah)

5. (a). With the aid of sketches, tabulate TWO main design differences between a typical main rope and tail rope transportation systems.

*Dengan bantuan lakaran-lakaran, jadualkan DUA perbezaan rekabentuk di antara sistem-sistem pengangkutan tali utama dan tali ekor yang tipikal.*

(20 marks/markah)

- (b). An endless rope haulage system is required to deal with a peak output of 200 t/h, on a track which is 2.1 km long at a gradient of 1 in 18 against the loads. The waggons have a capacity of 2 tonnes each and an empty mass of 1,000 kg. The rope speed is 0.75 m/s, and the coefficient of grip given as 0.065. The rope passes three and a half turns round the surge wheel.

Calculate the size of flattened strand rope and the motor power required for this haulage system. Given as well  $A = 0.04$ ,  $m = 0.43d^2$ ,  $S = 52d^2$ .

*Sebuah sistem pengangkutan tali dawai berterusan adalah diperlukan untuk menangani pengeluaran puncak sebanyak 200 t/j, pada trek sepanjang 2.1 km pada kecerunan 1 kepada 18 bertentangan dengan beban. Setiap gerabak mempunyai kapasiti 2 tan setiap satu dan berat tanpa muatan 1,000 kg. Halaju tali ialah 0.75 m/s, dan pekali cengkaman ialah diberi sebagai 0.065. Tali membelit roda lonjakan sebanyak tiga setengah pusingan.*

*Kirakan saiz tali lembar terpepat dan kuasa motor yang diperlukan untuk sistem pengangkutan ini. Diberi juga  $A = 0.04$ ,  $m = 0.43d^2$ ,  $S = 52d^2$ .*

(80 marks/markah)

6. (a). Sketch a main rope haulage system, halfway through a loaded run. On the sketch, indicate all force coefficients and masses involved, together with the vectors of each.

*Lakarkan sebuah sistem pengangkutan tali dawai utama, di pertengahan perjalanan dengan muatan yang penuh. Pada lakaran tersebut, berikan indikasi semua daya yang terlibat, bersama dengan vektor setiap satunya.*

(20 marks/markah)

- (b). Consider a balanced tower-mounted friction winder with two ropes, carrying loaded and empty cages of 8 t and 4.5 t, respectively. The total inertia of friction drum and geared motor is given as  $24 \text{ t m}^2$ , with friction drum diameter is 2 m. The ropes, meanwhile, has a weight of 5.78 kg/m each, moving at a maximum shaft speed of 8.15 m/s. Acceleration and deceleration times are 16 and 10 seconds respectively, while delay time and the total cycle time is given as 15 seconds and 71 seconds, respectively. The shaft depth is known to be 350 m, tower height is 30 m, while the balanced rope loop is measured to be 10 m. Calculate the probable r.m.s motor size for this system.

*Pertimbangkan sebuah pengangkut pusingan geseran terimbang terletak pada sebuah menara dengan dua tali, mengangkut sangkar terisi dan kosong dengan berat 8 t dan 4.5 t, masing-masing. Jumlah inersia di gelendong geseran dan motor bergiar diberi sebanyak  $24 \text{ t m}^2$ , dengan diameter gelendong ialah 2 m. Tali dawai, mempunyai berat 5.78 kg/m tiap satu, bergerak dengan halaju syaf maksimum 8.15 m/s. Masa pecutan dan nyahpecutan masing-masing ialah 16 dan 10 saat, sementara masa tertangguh dan jumlah masa satu pusingan pengangkutan ialah 15 saat dan 71 saat, masing-masing. Kedalam syaf diketahui sejauh 350 m, ketinggian menara ialah 30 m, sementara pusingan tali terimbang telah diukur sebagai 10 m. Kirakan saiz motor r.m.s. yang mungkin bagi sistem ini.*

(60 marks/markah)

...9/-



- (c). Justify TWO advantages and TWO disadvantages of using a wire-rope transportation system, if compared to using a network of lorries. Appraise with TWO supporting reasons, whether a typical wire-rope transportation system is 'greener' than using a network of lorries.

*Berikan justifikasi bagi DUA kelebihan dan DUA kelemahan penggunaan system pengangkutan tali dawai, jika dibandingkan dengan penggunaan serangkaian lori-lori.*

*Nilaikan dengan DUA sebab yang menyokong, sama ada sistem pengangkutan tali dawai tipikal adalah lebih 'hijau' berbanding penggunaan serangkaian lori-lori.*

(20 marks/markah)

7. (a). List in detail THREE operational examples of how wire ropes may be compromised/damaged.

Provide as well TWO initiatives to ensure such damages can be taken care of, before causing danger.

*Senaraikan dengan jelas TIGA contoh-contoh operasi bagaimana tali dawai boleh terjejas/rosak.*

*Berikan juga DUA inisiatif bagaimana kerosakan sedemikian dapat ditangani sebelum mengakibatkan bahaya.*

(10 marks/markah)

- (b). A factory monorail system operates on a 4-section continuous track, which the first section is level for 160 m and then rises for 60 m at a gradient of 1 in 10 (section 2), followed by a level section three of 120 m, continued with a downward gradient of 1 in 5 for 30 m to the starting point (section 4). Carriers are attached to the chain every 2 m, each carrier weighing 50 kg. These carriers are loaded at a loading point, 20 m into the first section, and the unloading point is 100 m into the third section. Each carrier has an average load of 150 kg. If the mass of chain is 10 kg/m, and the friction coefficient of each carrier rollers is 0.04, determine, via calculation, the power required and the carrying capacity, if the chain speed is set at 0.5 m/s.

...10/-

*Sebuah sistem monorel kilang beroperasi dengan trek berterusan yang terbahagi kepada 4 bahagian, yang mana bahagian pertama ialah landai sejauh 160 m, kemudiannya menaik sejauh 60 m pada kecerunan 1 kepada 10 (bahagian 2), diikuti dengan bahagian ketiga yang landai sejauh 120 m dan diteruskan dengan kecerunan menurun dalam nisbah 1 kepada 5 sejauh 30 m (bahagian 4). Pengangkut telah dipasang kepada rantai setiap 2 m, setiap satunya mempunyai berat 50 kg. Pengangkut ini diisi muatan pada titik muatan, terletak 20 m dalam bahagian pertama, dan titik nyahmuatan ialah 100 m dalam bahagian ketiga. Setiap pengangkut mempunyai bebanan purata 150 kg. Jika berat rantai ialah 10 kg/m, dan pekali geseran bagi setiap roda pengangkut ialah 0.04, tentukan, dengan pengiraan, kuasa yang diperlukan dan kapasiti angkutan, jika halaju rantai ditetapkan pada 0.5 m/s.*

(90 marks/markah)